

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-101934

(43)Date of publication of application : 13.04.1999

(51)Int.Cl.

G02B 7/18
G02B 5/04
// B29D 11/00

(21)Application number : 09-262420

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 26.09.1997

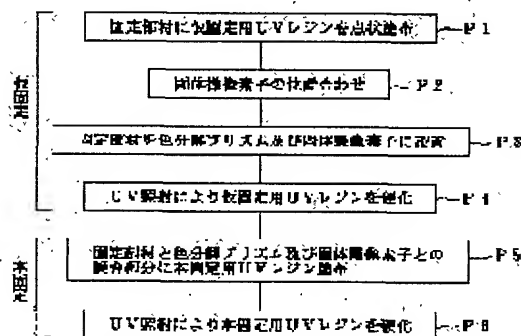
(72)Inventor : YAMAMOTO YUICHI

(54) MANUFACTURING METHOD AND MANUFACTURING DEVICE FOR COLOR RESOLVING OPTICAL MODULE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method and a manufacturing device for a color resolving optical module by which an optical part such as a solid-state imaging device is fixed to a color resolving prism with an accuracy of μm orders and deviation in registration is eliminated.

SOLUTION: A UV resin for temporary fixing is applied in the dotted form on a part in contact with a light-emitting surface of the color resolving prism and also on a part in contact with the optical part in a fixing member (P1). This fixing member is then arranged by being brought into contact with the light-emitting surface of this color resolving prism and the optical part (P3), and the entire fixing member is irradiated with UV to harden the UV resin for temporary fixing (P4). Thereafter, junctures of the fixing member with the color resolving prism and with the optical part are sealed with the UV resin for regular fixing (P5) and these junctures are hardened by the use of a UV-curing furnace, etc. (P6).



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-101934

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月13日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 2 B 7/18

G 0 2 B 7/18

A

5/04

5/04

B

// B 2 9 D 11/00

B 2 9 D 11/00

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平9-262420

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月26日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 山本 裕一

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内¹

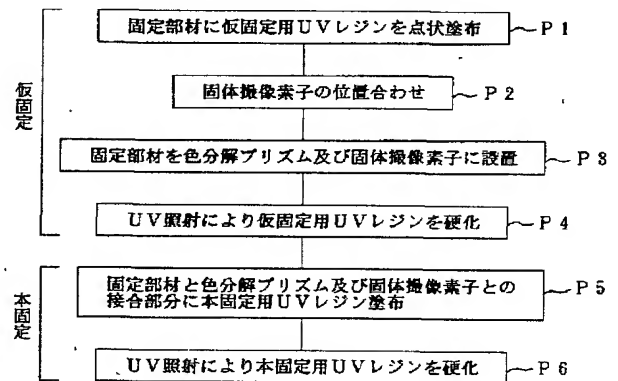
(74) 代理人 弁理士 原 謙三

(54) 【発明の名称】 色分解光学モジュールの製造方法及び製造装置

(57) 【要約】

【課題】 固体撮像素子等の光学部品を μ mオーダー精度で色分解プリズムに固定することが可能な、レジストレーションずれを無くすことのできる色分解光学モジュールの製造方法及びその製造装置を提供する。

【解決手段】 固定部材における、色分解プリズムの光出射面との接触部及び光学部品との接触部に、仮固定用UVレジンを点状に塗布し(P1)、これを、色分解プリズムの光出射面及び光学部品に接触させて配置し(P3)、紫外線を固定部材の全体に照射して仮固定用UVレジンを硬化する(P4)。その後、固定部材と色分解プリズム及び光学部品との接合部分を本固定用UVレジンでシーリングし(P5)、これを紫外線硬化炉等を用いて硬化する(P6)。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】色分解プリズムの光出射面に、固体撮像素子、液晶ディスプレイ、デジタル・マイクロミラー・デバイス等の光学部品が、固定部材を介して位置決め固定されている色分解光学モジュールの製造方法において、固定部材の色分解プリズムの光出射面との接触部、及び固定部材の光学部品との接触部にそれぞれ、紫外線硬化型接着剤を点状に塗布する工程と、

紫外線硬化型接着剤が点状に塗布された固定部材を、色分解プリズムの光出射面及び光学部品に接触させて配置する工程と、
点状に塗布された紫外線硬化型接着剤の硬化に必要な紫外線を固定部材の全体に照射し、固定部材を光学部品と色分解プリズムとに仮固定する工程と、
仮固定後、固定部材と色分解プリズムとの接合部分、及び固定部材と光学部品との接合部分にそれぞれ、紫外線硬化型接着剤を充填する工程と、
上記接合部分に充填した紫外線硬化型接着剤に硬化に必要な紫外線を全体的に照射し、固定部材を光学部品と色分解プリズムとに本固定する工程とを含むことを特徴とする色分解光学モジュールの製造方法。

【請求項 2】上記固定部材は、直角に交わる 2 面を有し、上記 2 面のうちの一方の面が光学部品の側面に接触すると共に、他方の面が色分解プリズムの光出射面に接触し、かつ、上記固定部材の光学部品との接触面が、上記光学部品の側面積よりも大きいことを特徴とする請求項 1 記載の色分解光学モジュールの製造方法。

【請求項 3】上記固定部材の材質は、紫外線の透過率が 80%以上で、かつ光屈折率が 1.6 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の色分解光学モジュールの製造方法。

【請求項 4】上記の仮固定に用いられる紫外線硬化型接着剤のショア硬度が、本固定に用いられる紫外線硬化型接着剤のショア硬度よりも大きいことを特徴とする請求項 1 記載の色分解光学モジュールの製造方法。

【請求項 5】仮固定に用いられる紫外線硬化型接着剤のショア硬度が 50～80 であり、本固定に用いられる紫外線硬化型接着剤のショア硬度が 50～60 であることを特徴とする請求項 4 記載の色分解光学モジュールの製造方法。

【請求項 6】色分解プリズムの光出射面に、固体撮像素子、液晶ディスプレイ、デジタル・マイクロミラー・デバイス等の光学部品が、直角に交わる 2 面を有する 2 つの固定部材を用いて、上記 2 面のうちの一方の面を光学部品の側面に接着させると共に、他方の面を色分解プリズムの光出射面に接着させて固定されている色分解光学モジュールの製造装置であって、
色分解プリズムを保持する色分解プリズム保持手段と、
色分解プリズムに対する所定の固定位置に光学部品を保持する光学部品保持手段と、

2 つの固定部材を保持すると共に、保持した各固定部材を、色分解プリズム保持手段に保持された色分解プリズムの光出射面、及び光学部品保持手段にて保持された光学部品の側面の両方に対して、所定圧力で押圧する固定部材押圧手段とを備えていることを特徴とする色分解光学モジュールの製造装置。

【請求項 7】上記固定部材押圧手段は、固定部材に当接し、案内溝に沿って固定部材を色分解プリズムの光出射面の法線方向から光出射面に対して押し出す押出部材を有しており、該押出部材の固定部材に当接する面は、光学部品の側面に対しても押圧力を発生するようにテーパ状に形成されていることを特徴とする請求項 6 記載の色分解光学モジュールの製造装置。

【請求項 8】上記光学部品の位置を変えて光出射面に対する位置調整を行う位置調整装置が備えられ、該位置調整装置の先端部に、上記の光学部品保持手段及び固定部材押圧手段が設けられていることを特徴とする請求項 6 記載の色分解光学モジュールの製造装置。

【請求項 9】紫外線照射手段が備えられていることを特徴とする請求項 6 記載の色分解光学モジュールの製造装置。

【請求項 10】固定部材に紫外線硬化型接着剤を点状に塗布する塗布装置であって、

3 次元座標軸の X、Y、Z 軸方向、及び Z 軸を中心に円を描く方向の 4 軸方向の所定位置に作用部を位置決めし得る位置決め手段と、

該位置決め手段の作用部にノズルが取り付けられ、任意に設定できる所定量の紫外線硬化型接着剤をノズル先端より塗布する定量塗布手段とを備えていることを特徴とする塗布装置。

【請求項 11】色分解プリズムの光出射面に、固体撮像素子、液晶ディスプレイ、デジタル・マイクロミラー・デバイス等の光学部品が、固定部材を介して位置決め固定されている色分解光学モジュールにおいて、固定部材と色分解プリズムの光出射面との接合、及び固定部材と光学部品との接合はそれぞれ、接合界面に点状に配置された紫外線硬化型接着剤と、接合部分をシーリングするように充填された紫外線硬化型接着剤とによりなされていることを特徴とする色分解光学モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固体撮像素子、液晶パネルあるいはデジタル・マイクロミラー・デバイス（以下、DMD と称する）を、色分解プリズムの光出射面上に位置決め固定する色分解光学モジュールの製造方法及びその製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、多板式カラーカメラ固定撮像装置では、色成分毎に対応する固体撮像素子が設けられており、撮像光を色分解プリズムにより複数の色成分に分

解し、各色成分の被写体像を各固体撮像素子に入力して得られる画像出力を、それぞれ合成することによってNTSC (National Television Systems Committee)等のカラー映像信号を形成して出力するようになっている。

【0003】このような複数の固体撮像素子を用いた固体撮像装置では、各固体撮像素子により撮像される各色成分の被写体像の重ね合わせを、光軸方向、光軸に対する傾き方向、光軸に垂直な面内の平行移動・回転移動に伴う4方向の6つの方向、即ち6自由度について行わなければならない。

【0004】また、液晶パネルを搭載した3板方式の液晶プロジェクターにおいては、RGB用の3枚の液晶パネルの位置を、投影レンズのバックフォーカスに精度良く合わせるフォーカス調整と、3枚の液晶パネルの各々の画素の相互位置を高精度で合わせるアライメント調整とが必要であり、前述の多板方式カラーカメラ固定撮像装置と同様に、RGB各々の液晶面を色分解プリズム出射面に対して6軸の調整を行わなければならない。

【0005】また、DMDを搭載した3板方式のDMDプロジェクターにおいても、RGB用の3枚のDMD位置を投射レンズのバックフォーカスに精度良く合わせるフォーカス調整と、3枚のDMDの各々のマイクロミラーの相互位置を高精度で合わせるアライメント調整とが必要であり、前述の多板方式カラーカメラ固定撮像装置と同様に、RGB各々のDMD面を色分解プリズム出射面に対して6軸の調整を行わなければならない。

【0006】上記の6軸調整は、非常に精度良く行う必要があり、具合的には、 μm オーダーの精度で位置合わせを行わなければならない。

【0007】前述した固体撮像素子、液晶ディスプレイ、DMDを色分解プリズムの光出射面上に固定するには、通常、はんだ等の熔融金属や、接着剤が用いられる。前述した高い位置精度を満足し、かつ生産性を向上させるために、その固定方法には様々な工夫がなされている。

【0008】以下に、接着剤を用いて固体撮像素子を色分解プリズムに固定する方法について説明する。特開平4-133009号公報（以下、第1の従来例と称する）に開示されている固定方法では、図23に示すように、固体撮像素子101は位置調整がなされた状態で固体撮像素子101及び色分解プリズム102の出射面に接着剤104を介して直方体のガラスからなる固定部材103を当接させた後、固定部材103の一部に紫外線105を照射して固定部材103を部分的に仮固定し、その後接着剤104全体を紫外線107で硬化させることで色分解プリズム102の出射面への固体撮像素子101の固定を行う。

【0009】また、特開平2-140067号公報（以下、第2の従来例と称する）に開示されている固定方法では、図24に示すように、まず、色分解プリズム20

2の出射面に楔状の第1固定部材204が取り付けられる。そして、固体撮像素子201と楔状の第1固定部材204との間に接着剤205を塗布した楔状の第2固定部材203が挿入され、固体撮像素子201が位置合わせされた後、接着剤205が硬化されて固定が完了する。

【0010】さらに、特開平4-133008号公報（以下、第3の従来例と称する）に開示されている固定方法では、図25に示すように、固体撮像素子301の位置調整がなされた状態で色分解プリズム302の出射面及び固体撮像素子301の側面に円柱状の固定部材303を配し、それらの間に塗布した接着剤304を硬化することにより固定が行われる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記第1の従来例の固体撮像素子の固定方法では、直方体のガラスからなる固定部材103に垂直に紫外線を局部的に透過させ接着剤104を部分的に硬化して仮固定するようになっているが、ガラスの光屈折や反射の影響から、接着剤104に到達する紫外線の位置・面積・強度にばらつきが生じ、レジストレーションずれが生じるという問題を有している。

【0012】また、上記第2の従来例の固体撮像素子の固定方法では、色分解プリズム202と固体撮像素子201との間に楔状の第1・第2の固定部材203・204があり、接合界面が3か所となるため、各接合界面の接着剤205を複数同時に硬化することは困難であり、しかも光軸に対する傾き方向調整があると接着層の厚みが不均一となり、硬化収縮量のばらつきからレジストレーションずれが生じるという問題を有している。

【0013】さらに、上記第3の従来例の固体撮像素子の固定方法では、円柱状の固定部材303を用いているため、その形状から固定部材303と固体撮像素子301及び色分解プリズム302との接合界面の接着剤層の厚みは不均一となり、硬化収縮ひずみからレジストレーションずれが生じるという問題を有している。

【0014】以上のことから、何れの固体撮像素子の固定方法においても、レジストレーションずれが生じることから、固体撮像素子を μm オーダー精度で色分解プリズムに固定できていないと考えられる。

【0015】本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、固体撮像素子等の光学部品を μm オーダー精度で色分解プリズムに固定することが可能な、レジストレーションずれを無くすことのできる色分解光学モジュールの製造方法及びその製造装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の色分解光学モジュールの製造方法は、上記の課題を解決するために、色分解プリズムの光出射面に、固体撮像素子、液

晶ディスプレイ、デジタル・マイクロミラー・デバイス等の光学部品が、固定部材を介して位置決め固定されている色分解光学モジュールの製造方法において、固定部材の色分解プリズムの光出射面との接触部、及び固定部材の光学部品との接触部にそれぞれ、紫外線硬化型接着剤を点状に塗布する工程と、紫外線硬化型接着剤が点状に塗布された固定部材を、色分解プリズムの光出射面及び光学部品に接触させて配置する工程と、点状に塗布された紫外線硬化型接着剤の硬化に必要な紫外線を固定部材の全体に照射し、固定部材を光学部品と色分解プリズムとに仮固定する工程と、仮固定後、固定部材と色分解プリズムとの接合部分、及び固定部材と光学部品との接合部分にそれぞれ、紫外線硬化型接着剤を充填する工程と、上記接合部分に充填した紫外線硬化型接着剤に硬化に必要な紫外線を全体的に照射し、固定部材を光学部品と色分解プリズムとに本固定する工程とを含むことを特徴としている。

【0017】上記の方法により製造された色分解光学モジュールは、請求項11に記載したような、固定部材と色分解プリズムの光出射面との接合、及び固定部材と光学部品との接合はそれぞれ、接合界面に点状に配置された紫外線硬化型接着剤と、接合部分をシーリングするように充填された紫外線硬化型接着剤とによりなされている構成となる。

【0018】上記の方法によれば、固定部材を部分的に固定する仮固定と、全体的に固定する本固定との2回にわけて固定しているので、1回で固定する場合に比べて、接着剤の硬化収縮を少なくし、その影響による位置ずれを小さくできる。

【0019】そしてこの場合、仮固定時、固定部材と色分解プリズム、及び固定部材と光学部品との接触部分に点状に配置される紫外線硬化型接着剤の塗布量を調整したり、色分解プリズムと光学部品とに接触させて固定部材を配置するときの押圧力を調整したりすることで、接着剤量及び接着剤層厚を容易に管理できる。接着剤層の硬化収縮むらを少なくするには、接着剤層を薄く、均一に、かつ同時に硬化させることが必要であり、これにより、接着剤層の硬化収縮むらによる光学部品の位置ずれをより少なくできる。

【0020】しかも、部分的に固定する仮固定時の紫外線照射は、仮固定用の紫外線硬化型接着剤が点状塗布であるので、固定部材の全体に照射することができ、紫外線照射の方向性や、照射径の設定に幅を持たせることが可能となる。したがって、特別な紫外線照射装置を用いる必要がなく、生産性の向上が図れる。

【0021】請求項2に記載の色分解光学モジュールの製造方法は、請求項1記載の方法において、固定部材は、直角に交わる2面を有し、上記2面のうちの一方の面が光学部品の側面に接触すると共に、他方の面が色分解プリズムの光出射面に接触し、かつ、上記固定部材の

光学部品との接触面が、上記光学部品の側面面積よりも大きいことを特徴としている。

【0022】上記の方法によれば、固定部材と色分解プリズム間、及び固定部材と光学部品間の仮固定用の紫外線硬化型接着剤の厚みを、円柱形状等の固定部材を用いた場合に比べて、極力薄く均一にする構成を得ることが可能となる。したがって、該紫外線硬化型接着剤の塗布むらによる硬化収縮の差によって生じる位置ずれをより効果的に防止できる。

【0023】請求項3に記載の色分解光学モジュールの製造方法は、請求項1記載の方法において、固定部材の材質は、紫外線の透過率が80%以上で、かつ光屈折率が1.6以下であることを特徴としている。

【0024】上記の方法によれば、仮固定用の紫外線硬化型接着剤の硬化に必要な紫外線を効率よく得ることができると共に、固定部材での光屈折による紫外線硬化型接着剤への紫外線到達むらを防ぐことができるので、紫外線照射むらによる硬化収縮の差によって生じる位置ずれを防止できる。

【0025】請求項4に記載の色分解光学モジュールの製造方法は、請求項1記載の方法において、仮固定に用いられる紫外線硬化型接着剤のショア硬度が、本固定に用いられる紫外線硬化型接着剤のショア硬度よりも大きいことを特徴としている。

【0026】上記の方法によれば、本固定用の紫外線硬化型接着剤を硬化するときの該接着剤の硬化収縮を、硬い仮固定用の紫外線硬化型接着剤が支えることとなり、仮固定時の位置決めを保持したまま、本固定にてその機械的強度のみを向上できる。

【0027】より具体的には、例えば請求項5に記載したように、仮固定に用いられる紫外線硬化型接着剤のショア硬度を50~80、本固定に用いられる紫外線硬化型接着剤のショア硬度を50~60とすればよい。

【0028】請求項6に記載の色分解光学モジュールの製造装置は、上記の課題を解決するために、色分解プリズムの光出射面に、固体撮像素子、液晶ディスプレイ、デジタル・マイクロミラー・デバイス等の光学部品が、直角に交わる2面を有する2つの固定部材を用いて、上記2面のうちの一方の面を光学部品の側面に接着させると共に、他方の面を色分解プリズムの光出射面に接着させて固定されている色分解光学モジュールの製造装置であって、色分解プリズムを保持する色分解プリズム保持手段と、色分解プリズムに対する所定の固定位置に光学部品を保持する光学部品保持手段と、2つの固定部材を保持すると共に、保持した各固定部材を、色分解プリズム保持手段に保持された色分解プリズムの光出射面、及び光学部品保持手段にて保持された光学部品の側面の両方に対して、所定圧力で押圧する固定部材押圧手段とを備えていることを特徴としている。

【0029】上記の構成によれば、色分解プリズム保持

手段にて保持された色分解プリズムに対して光学部品保持手段が光学部品を保持し、この状態で、色分解プリズムの光出射面、及び光学部品の側面の両方に対して、固定部材押圧手段が固定部材を押圧して、固定部材と色分解プリズムと光学部品とを接触させる。そして、固定部材押圧手段の加圧力を制御することで、仮固定用の紫外線硬化型接着剤の接着界面における密着強度を上げるだけでなく、該紫外線硬化型接着剤を押し広げ、厚みやそのばらつきを生産上管理し易い接着剤層として形成し、安定した接合強度が得られ、固定による位置ずれを抑えることができる。

【0030】また、安定した硬化収縮歪みによる位置ずれ挙動が得られ、それによる影響を軽減できる対応策、例えばずれる方向、量を打ち消すように固定前の位置決めにおいてずらしておくことなどが実施できる。

【0031】固定部材押圧手段としては、例えば、請求項7に記載したように、固定部材に当接し、案内溝に沿って固定部材を色分解プリズムの光出射面の法線方向から光出射面に対して押し出す押出部材を有し、該押出部材の固定部材に当接する面を、光学部品の側面に対して

も押圧力を発生するようにテーパ状に形成することで、容易に実現できる。

【0032】請求項8に記載の色分解光学モジュールの製造装置は、請求項6記載の構成において、光学部品の位置を変えて光出射面に対する位置調整を行う位置調整装置が備えられ、該位置調整装置の先端部に、上記の光学部品保持手段及び固定部材押圧手段が設けられていることを特徴としている。

【0033】上記の構成により、位置調整装置を用いて光学部品の位置決めまでも同じ装置で実施できるので、位置調整装置が別途に設けられている構成に比べて、作業性を向上できる。また、位置調整装置で調整した後直ぐに固定部材を設置できるので、位置調整時の精度を効果的に維持できる。

【0034】請求項9に記載の色分解光学モジュールの製造装置は、請求項6記載の構成において、紫外線照射手段が備えられていることを特徴としている。

【0035】上記の構成により、紫外線照射手段を用いて紫外線硬化型接着剤の硬化までが同じ装置で実施できるので、紫外線照射手段が別途に設けられている構成に比べて、作業性を向上できる。また、固定部材を設置して紫外線硬化型接着剤の層厚等を制御した後直ぐに硬化できるので、位置調整時の精度を効果的に維持できる。

【0036】請求項10に記載の塗布装置は、固定部材に紫外線硬化型接着剤を点状に塗布する塗布装置であって、3次元座標軸のX、Y、Z軸方向、及びZ軸を中心に円を描く方向の4軸方向の所定位置に作用部を位置決めし得る位置決め手段と、該位置決め手段の作用部にノズルが取り付けられ、任意に設定できる所定量の紫外線硬化型接着剤をノズル先端より塗布する定量塗布手段と

を備えていることを特徴としている。

【0037】上記の構成により、点状に塗布する紫外線硬化型接着剤の塗布位置、及び塗布量に再現性が付与される。したがって、安定した硬化収縮歪みによる位置ずれ挙動が得られ、それによる影響を軽減できる対応策を実現し易い。

【0038】

【発明の実施の形態】

【実施の形態1】本発明の実施の一形態について図1ないし図14に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態では、本発明の色分解光学モジュールの製造方法およびその製造装置を3板式カラーカメラ固体撮像装置の製造に適用した場合について説明する。

【0039】3板式カラーカメラ固体撮像装置は、図2に示すように、撮像ブロックに、撮像レンズ1と、空間フィルター2と、色分解プリズム3と、3つの固体撮像素子4R・4G・4Bとを備え、回路部に、撮像素子駆動回路5と、映像信号処理回路6とを備えた構成である。

【0040】図3に撮像ブロックの上面図を示す。該図に示すように、色分解プリズム3は、撮像レンズ1から入射される光（図中、一点鎖線にて表記）を3原色のRGB成分に分解するもので、3つのプリズム部材からなり、これら3つのプリズム部材の各光出射面10r・10g・10bに、3つの固体撮像素子4R・4G・4Bが固定部材7を介して固定されている。なお、固体撮像素子4（任意）を固定部材7を介して固定する方法の詳細は後述する。

【0041】3つの固体撮像素子4R・4G・4Bはそれぞれ、対応する光出射面10r・10g・10bからの出射光を撮像して、図2の映像信号処理回路6へと画像出力し、映像信号処理回路6が、各色の画像を合成してカラー映像信号を作成する。3つの固体撮像素子4R・4G・4Bは、撮像素子駆動回路5にてその駆動が制御される。

【0042】図4に、撮像ブロックの外観斜視図を示す。該図からも分かるように、3つの固体撮像素子4R・4G・4Bは、所望の合成画像が得られるように、3次元での位置調整が成されている。

【0043】また、固体撮像素子4は、色分解プリズム3における光出射面10（任意）に、2つの直方体形状の固定部材7・7を介して固定されている。詳細には、2つの固定部材7・7の直角を成す2面のうちの一方を光出射面10にそれぞれ接着し、対向する他方の面にて、固体撮像素子4の側面を挟み込むようにして固体撮像素子4と固定部材7・7とが接着されることで、固体撮像素子4が光出射面10に固定されている。

【0044】ここで、色分解プリズム3と固定部材7との接着、及び固定部材7と固体撮像素子4との接着は、接合界面に点状に配置された仮固定用UVレジン（仮固

定用の紫外線硬化型接着剤) 8と、その接合部分に、接合部分をシーリングするように塗布された本固定用UVレジン(本固定用の紫外線硬化型接着剤) 9とで行われている。

【0045】以下に、撮像ブクックの製造手順を、図1の工程図に基づきながら、図4ないし図13を用いて詳述する。

【0046】まずは、固定部材7の直角を成す2面の所定位置に、仮固定用UVレジン8を点状に塗布する(P1)。

【0047】ここでは、図5に示す塗布装置を用いる。該塗布装置は、図中4つの矢印a・b・c・dで示す軸方向に移動可能な4軸ロボット(位置決め手段) 40と、定量塗布装置(定量塗布手段) 41とを組み合わせた構成であり、4軸ロボット40は、矢印dで示す軸方向にスライド移動可能なステージ40aを有し、矢印a・b・cで示す3軸方向に移動可能なエンドエフェクタ(作用部) 40bに、定量塗布装置41のノズル41aが取り付けられている。

【0048】仮固定用UVレジン8の塗布に当たり、ステージ40a上に固定部材7を載置し、ステージ40aとエンドエフェクタ40bとを移動させることで、ノズル41aの先端を固定部材7の所定位置に位置合わせする。そして、ノズル41aより所定量の仮固定用UVレジン8を溢出させることで、固定部材7に仮固定用UVレジン8を点状に塗布する。

【0049】このような塗布装置を用いることで、点状に塗布する仮固定用UVレジン8の塗布位置、及び塗布量に再現性が具備され、安定した硬化収縮歪みによる位置ずれ挙動が得られ、それによる影響を軽減できる対応策を立て易い。

【0050】上記固定部材7としては、UV(Ultraviolet Rays)光を十分に透過し、かつ、UV光の角度が固定部材7による曲がりが少ないように、UV(波長365nm近辺)を80%以上透過し、かつ光屈折率1.6以下の光学ガラスを用いている。その一例として、ほうけいクラウンガラスBK-7を挙げることができる。

【0051】また、固定部材7は、前述したように直方体形状であり、かつ、直角を成す2面のうちの一方の固体撮像素子4の側面と接触する側の面は、固体撮像素子4の側面より大きく設定されている。

【0052】仮固定用UVレジン8としては、本固定に用いる本固定用UVレジン9よりも硬いショア硬度70~80のものをを用いている。点状塗布する塗布量としては、例えば固定部材7の形状が、3mm×3mm×5mmであれば、2/1000g(仮固定用UVレジン8の量)×4個が適当である。

【0053】次に、色分解プリズム3の各光出射面10r・10g・10bの所定位置に、各固体撮像素子4R・4G・4Bの位置合わせを行い(P2)、その後、こ

れら固体撮像素子4R・4G・4Bを固定すべく、仮固定用UVレジン8を点状に塗布した状態の固定部材7を色分解プリズム3と固体撮像素子4の両方に接触するように配置し(P3)、UV照射して仮固定用UVレジン8を硬化させる(P4)。

【0054】P2・P3・P4では、図6に示す位置決め・仮固定装置を用いる。該位置決め・仮固定装置は、各固体撮像素子4R・4G・4Bを色分解プリズム3の各光出射面10r・10g・10bに位置合わせして仮固定するものである。

【0055】位置決め・仮固定装置には、その略中央部に配設された保持台23の両側に、所定の位置関係で固定された撮像レンズ1と色分解プリズム3とを支持する支持台(色分解プリズム保持手段) 20と、位置合わせに用いるアライメント用パターン21とが設けられている。

【0056】支持台20の近傍で、該支持台20に固定された状態で色分解プリズム3の上下方向となる位置には、点状に塗布された仮固定用UVレジン8を硬化するためのUV光を照射する、紫外線照射手段としての、上ガラスファイバー22aと下ガラスファイバー22bとが各色毎に設けられている(但し、図6では1色についてのみ記載)。

【0057】各上ガラスファイバー22aは、上記の保持台23に保持されており、図において矢印e・fで示す2軸向に移動可能に構成されている。一方、各下ガラスファイバー22bは、保持部24にて、図において矢印gで示す1軸方向に移動可能に構成されている。ここで、上ガラスファイバー22aと下ガラスファイバー22bとを移動可能に設けているのは、構成部品を装置内に供給したり、各固体撮像素子4R・4G・4Bを接着固定した色分解プリズム3を装置外に取り出す際に、邪魔にならないようにするためである。

【0058】支持台20に固定された状態で色分解プリズム3と対向する位置には、各固体撮像素子4R・4G・4Bの3次元位置や姿勢を調整するための、6軸マニピュレータ(位置調整装置) 25が各色毎に設けられている(但し、図6では1色についてのみ記載)。

【0059】図7に、6軸マニピュレータ25の先端部に設けられた保持部材35の構成を示す。保持部材35には、3つの吸着孔29a・29b・29cが設けられており、上下の吸着孔29a・29cにて2つの固定部材7・7を、中央の吸着孔29bにて固体撮像素子4をそれぞれ吸着保持するようになっている。また、吸着孔29a・29cの各両側には、吸着されている固定部材7・7を前方(吸着面の法線方向)に押し出す押出部材33a(図9参照)と、そのガイド溝33b(図9参照)とからなる押出手段33が設けられている。押出部材33aの先端は内側に向かって入り込むようにテーパ状に形成されている。

10

20

30

40

50

【0060】また、保持部材 35 には、吸着孔 29b に保持された状態の固体撮像素子 4 のリード端子と電気的な接続が可能な電極部 31 を有するクリップ部 32 も設けられており、固体撮像素子 4 にて撮像された画像（ここでは、アライメント用パターン 21 の画像）を、図 8 に示す映像回路 27 に出力するようになっている。

【0061】図 8 に、上記位置決め・仮固定装置の制御系を示す。3 つの 6 軸マニピュレータ 25 から画像出力が入力される映像回路 27 の後段には画像計測部 28 が設けられ、画像計測部 28 の出力が、制御中枢であるホストコンピュータ 30 に入力される。ホストコンピュータ 30 は、画像計測部 28 を介して送られる各 6 軸マニピュレータ 25 の画像出力より、各画像にボケ、傾きがなく所定位置に重なり合うように各固体撮像素子 4R・4G・4B の補正量をそれぞれ演算するものである。また、ホストコンピュータ 30 は、その演算結果を基に、各 6 軸マニピュレータ 25 をマニピュレータ制御部 26 を介して駆動して、各固体撮像素子 4R・4G・4B の位置・姿勢をそれぞれ調整する。さらに、ホストコンピュータ 30 は、UV 照射部 29 を制御して、各色毎に設けられたガラスファイバー部 22（上ガラスファイバー 22a と下ガラスファイバー 22b からなる）に紫外線を供給するようになっている。

【0062】このような構成の位置決め・仮固定装置を用いて、まず、色分解プリズム 3 を、アライメント用パターン 21 を撮像できるように支持台 20 に固定する。次に、各 6 軸マニピュレータ 25 の保持部材 35 に、2 つの固定部材 7・7 と、対応する固体撮像素子 4 を吸着させてセットし、クリップ部 32 にて電気的接続を行う。

【0063】図 9（a）に、2 つの固定部材 7・7 と固体撮像素子 4 のセットが完了した状態を示す。この状態で 3 つの 6 軸マニピュレータ 25 を駆動して各固体撮像素子 4R・4G・4B を移動させ、各色の固体撮像素子 4R・4G・4B からの画像出力を基に、各固体撮像素子 4R・4G・4B の位置・姿勢を調整し、位置決めする。

【0064】次に、同図（b）に示すように、固定部材 7・7 を、押出手段 33・33 にて色分解プリズム 3 側へと押し出し、光出射面 10 に押し付ける。押出部材 33a の先端は内側に向かって入り込むように傾斜しているので、光出射面 10 に当接した状態でさらに押し付けることで、固定部材 7・7 は固体撮像素子 4 側へも押し付けられることとなり、固体撮像素子 4 との接触が保持される。そして、光出射面 10 及び固体撮像素子 4 へと押し付けられることで、各固定部材 7 の 2 面に点状に塗布された仮固定用 UV レジン 8 にて、各固定部材 7 と色分解プリズム 3 及び固体撮像素子 4 とが接触部分で接着する。

【0065】続いて、同図（c）に示すように、固定部

材 7・7 の吸着を解除し、押出部材 33a・33a を、保持部材 35 内に後退させ、太矢印で示す方向から仮固定用 UV レジン 8 の硬化に必要な UV を、ガラスファイバー部 22 から照射して、仮固定用 UV レジン 8 を硬化させる。図 10 に、仮固定用 UV レジン 8 に UV 照射を行っている状態の撮像ブロックの外観斜視図を示す。

【0066】その後、図 9（d）に示すように、固体撮像素子 4 の吸着と電気的接続を解除し、保持部材 35 を後退させる。これにて、仮固定が完了する。

【0067】このような位置決め・仮固定装置を用いることで、仮固定用 UV レジン 8 の接着界面における密着強度を上げるだけでなく、押出手段 33 による加圧力を制御することで、仮固定用 UV レジン 8 を押し広げ、厚みやそのばらつきを生産上管理し易い接着剤層として形成し、安定した接合強度が得られ、固定による位置ずれを抑えることができる。

【0068】また、安定した硬化収縮歪みによる位置ずれ挙動が得られ、それによる影響を軽減できる対応策、例えばずれる方向、量を打ち消すように固定前の位置決めにおいてずらしておくことなどが実施できる。

【0069】次に、本固定を行うべく、固定部材 7 と色分解プリズム 3 及び固体撮像素子 4 との接合部分に本固定用 UV レジン 9 をシーリングするように線状に塗布する（P5）。本固定用 UV レジン 9 の塗布は、図 11 に示すように、ディスペンサ 36 を用いることで、容易に行える。

【0070】本固定用 UV レジン 9 としては、仮固定に用いた仮固定用 UV レジン 8 よりも柔らかいショア硬度 50～60 のものを選択する。

【0071】その後、本固定用 UV レジン 9 を UV 照射により硬化する（P6）。ここでは、図 12 に示すように、本固定用 UV レジン 9 が塗布された状態の複数の撮像ブロック 38 を、UV 照射炉 37 を用いて一括して硬化する。これにて、本固定が完了する。図 13 に、本固定が完了した状態での、色分解プリズム 3、固体撮像素子 4、及び固定部材 7 の接着部分の側面図を示す。

【0072】以上のように、本実施の形態においては、3 板式カラーカメラ固体撮像装置における撮像ブロックの製造にあたり、仮固定用 UV レジン 8 が点状に塗布された固定部材 7 を各固体撮像素子 4 毎に 2 つずつ用意し、これを位置合わせが終了した状態の色分解プリズム 3 と固体撮像素子 4 とに接触させて配置し、その状態で固定部材 7 全体に UV を照射して仮固定用 UV レジン 8 を硬化させて仮固定し、その後、固定部材 7 と色分解プリズム 3 及び固体撮像素子 4 との接合部分に仮固定用 UV レジン 8 よりも柔らかい本固定用 UV レジン 9 をシーリングするように線状に塗布し、これを硬化させることで本固定するようになっている。

【0073】したがって、部分的に固定する仮固定と、全体的に固定する本固定との 2 回にわけて固定している

ので、レジンの硬化収縮歪みの影響による位置ずれを小さくできる。しかも、仮固定時、仮固定用UVレジン8の塗布量を調整したり、位置合わせが終了した状態の色分解プリズム3と固体撮像素子4とに接触させて固定部材7を配置するときの押圧力を調整したりすることで、仮固定用UVレジン8の量及び層厚を容易に管理できるので、仮固定時における接着剤層の硬化収縮むらによる固体撮像素子4の位置ずれをより少なくできる。

【0074】さらに、部分的に固定する仮固定時のUV照射は、仮固定用UVレジン8が部分的な点状塗布であるので、全体的に照射することができ、UV照射の方向性や、照射径の設定に幅を持たせることが可能となり、特別なUV照射装置を用いる必要がない。

【0075】また、固定部材7が直方体形状であり、かつ、直角を成す2面のうちの一方の固体撮像素子4の側面と接触する側の面は、固体撮像素子4の側面より大きく設定されているので、固定部材7と色分解プリズム3間、及び固定部材7と固体撮像素子4間の仮固定用UVレジン8の厚みを極力薄く均一にすることが可能となり、仮固定用UVレジン8の塗布むらによる硬化収縮の差によって生じる位置ずれを防止できる。

【0076】なお、ここでは、固定部材7として直方体形状のものを用いたが、直角を成す2面を有しておればよく、図14に示すような、断面直角三角形の三角柱形状の固定部材39を用いてもよい。

【0077】また、上記固定部材7としては、UV（波長365nm近辺）を80%以上透過し、かつ光屈折率1.6以下の光学ガラスを用いているので、仮固定用UVレジン8の硬化に必要なUVを効率よく得ることができ、光屈折による仮固定用UVレジン8へのUV到達むらを防ぎ、照射むらによる硬化収縮の差によって生じる位置ずれを防止できる。

【0078】また、仮固定用UVレジン8に本固定用UVレジン9よりもショア硬度の大きい硬いものを用いたので、柔らかい本固定用UVレジン9の硬化収縮を硬い仮固定用UVレジン8が支えることとなり、仮固定時の位置決めを保持したまま、本固定にてその機械的強度のみを向上できる。反対に、ヒートショック（40℃～80℃）においては、構成部品の熱膨張率の差による動きに対して、柔らかい本固定用UVレジン9が硬い仮固定用UVレジン8の接着界面での剥離に至らない程度に緩和することで、機械的強度の向上を図っている。

【0079】〔実施の形態2〕本発明の実施のその他の形態について、図1.5ないし図2.2に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態1にて示した部材と同一の機能を有する部材には、同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0080】本実施の形態では、本発明の色分解光学モジュールの製造方法およびその製造装置を、3板式液晶プロジェクターの製造に適用した場合について説明す

る。

【0081】3板式液晶プロジェクターは、図16に示すように、光学ブロックに、図示しないスクリーンへ像を投影するための投影レンズ51、P偏光・S偏光を分離・選択できるPBS（Polarizing Beamsplitters）52、ランプとリフレクタからなり、PBS52に光を供給する光源53、色分解プリズム63、及び3原色のRGBに対応した3つの反射型TN液晶パネル（以下、LCD（Liquid Crystal Display）と称する）54R・54G・54Bを備え、かつ、LCD54R・54G・54Bを駆動する駆動回路56と、光源53に電力供給を行う点灯電源55とを備えている。

【0082】図17に光学ブロックの上面図を示す。該図に示すように、色分解プリズム63は、PBS52にて分光された光源53からのS偏光を、3原色RGBにさらに分光し、また、3つのLCD54R・54G・54Bからの反射光であるP偏光の3原色RGBを色合成するもので、3つのプリズム部材からなる。そして、色分解プリズム63を構成する3つのプリズム部材の各光出射面10r・10g・10bに、LCD54R・54G・54Bが固定部材7を介して固定されている。

【0083】つまり、上記3板式液晶プロジェクターでは、光源53からの光がPBS52にてP偏光とS偏光とに分光され、そのうちのS偏光のみが色分解プリズム63に入射する。そして、色分解プリズム63で色分解され、LCD54R・54G・54Bに表示されている画像情報を持ったP偏光として反射され、色分解プリズム63で色合成されて出力し、PBS52を透過した後、投影レンズ51にてスクリーン上にカラー画像として投影される。

【0084】画像情報を表示するLCD54（任意）は、図18に示すように、一対の透明基板57・58間に液晶61を挟持した構成である。透明基板57には、反射電極60と、該反射電極60への信号電圧の印加をスイッチングするスイッチング素子59が設けられ、他方の透明基板58には、対向電極（図示せず）が形成されている。LCD54では、反射電極60と対向電極との間の電圧差にて液晶の配向を変化させることで、透明基板58より入射して反射電極60にて反射される光の光量を調整し、表示を行うようになっている。

【0085】図19に、光学ブロックの外観斜視図を示す。該図からも分かるように、3つのLCD54R・54G・54Bは、所望の合成画像が得られるように、3次元での位置調整が成されている。そして、LCD54は、色分解プリズム63における光出射面10（任意）に、2つの直方体形状の固定部材7・7を介して、前述の実施の形態1における固体撮像素子4と同様の手法で固定されている。

【0086】つまり、点状に塗布した仮固定用UVレジン8を用いた仮固定後の、本固定用UVレジン9による

本固定を経て、2つの固定部材7・7の直角を成す2面のうちの一方を光出射面10にそれぞれ接着し、対向する他方の面にて、LCD54の側面を挟み込むようにしてLCD54と固定部材7・7とが接着されることで、LCD54が光出射面10に固定されている。

【0087】図15のP11～P16にその製造手順を示すが、P12、P13、P14で用いられる位置決め・仮固定装置が、前述の実施の形態1にて説明した図6ないし図8の装置と若干異なる以外は、同じ装置を使用する。

【0088】3つのLCD54R・54G・54Bの位置合わせでは、LCD54R・54G・54Bに表示された画像をスクリーン上に投影させ、投影画像を重ね合わせる必要がある。したがって、アライメントパターン21の位置にはスクリーンが設けられており、該スクリーン上に投影されたテストパターンの投影像を3つのLCD等で撮像し、その画像を用いて3色の投影像が重なり合う用に、位置決めすればよい。

【0089】図20に、仮固定時におけるUV照射の状態を示す。また、図21に、直方体形状の固定部材7の代わりに、三角柱形状の固定部材39を用いた場合の光学ブロックの外観斜視図を示す。

【0090】なお、本実施の形態2では、3板式液晶プロジェクターの製造に適用した場合について説明したが、LCD54に代えてDMDを使用した、3板式DMD液晶プロジェクターの光学ブロックも同様の製造手順で製造できる。

【0091】上記した反射型のLCD54の光の制御は、電圧の印加による液晶分子の配向を変えることで反射光のON・OFFを行うデバイスであったが、DMDは、図22に示すように、半導体チップ64上に複数の微細なマイクロミラー65を敷き詰め、静電界作用により、各マイクロミラー65の角度を個々に制御することで、反射光のON・OFFを行うデバイスである。マイクロミラー65の大きさは、16 μ m角で、これが1.5cm角の半導体チップ64上に45万個敷き詰められている。

【0092】なお、上記実施の形態の説明においては、光学部品（固体撮像素子4、LCD54、DMD）と固定部材7とを仮固定する仮固定用UVレジン8を、固定部材7側に塗布した場合のみを記載したが、光学部品の側面に仮固定用UVレジン8を塗布してもよい。

【0093】

【発明の効果】請求項1に記載の色分解光学モジュールの製造方法は、以上のように、固定部材の色分解プリズムの光出射面との接触部、及び固定部材の光学部品との接触部にそれぞれ、紫外線硬化型接着剤を点状に塗布する工程と、紫外線硬化型接着剤が点状に塗布された固定部材を、色分解プリズムの光出射面及び光学部品に接触させて配置する工程と、点状に塗布された紫外線硬化型

接着剤の硬化に必要な紫外線を固定部材の全体に照射し、固定部材を光学部品と色分解プリズムとに仮固定する工程と、仮固定後、固定部材と色分解プリズムとの接合部分、及び固定部材と光学部品との接合部分にそれぞれ、紫外線硬化型接着剤を充填する工程と、上記接合部分に充填した紫外線硬化型接着剤に硬化に必要な紫外線を全体的に照射し、固定部材を光学部品と色分解プリズムとに本固定する工程とを含むものである。

【0094】これにより、請求項11に記載したような、固定部材と色分解プリズムの光出射面との接合、及び固定部材と光学部品との接合はそれぞれ、接合界面に点状に配置された紫外線硬化型接着剤と、接合部分をシーリングするように充填された紫外線硬化型接着剤とによりなされた色分解光学モジュールを得ることができる。そして、ここでは、特別な紫外線照射装置を用いることなく、固体撮像素子等の光学部品を μ mオーダー精度で色分解プリズムに固定することが可能となる。

【0095】その結果、この製造方法を採用することで、高いレジストレーション精度を有する色分解光学モジュールを、優れた生産性で製造することができるという効果を奏する。

【0096】請求項2に記載の色分解光学モジュールの製造方法は、請求項1記載の方法において、固定部材は、直角に交わる2面を有し、上記2面のうちの一方の面が光学部品の側面に接触すると共に、他方の面が色分解プリズムの光出射面に接触し、かつ、上記固定部材の光学部品との接触面が、上記光学部品の側面面積よりも大きいものである。

【0097】これにより、紫外線硬化型接着剤の塗布むらによる硬化収縮の差によって生じる位置ずれを効果的に防止できる。その結果、この製造方法を採用することで、請求項1の製造方法よりも高いレジストレーション精度を有する色分解光学モジュールを製造できるという効果を奏する。

【0098】請求項3に記載の色分解光学モジュールの製造方法は、請求項1記載の方法において、固定部材の材質は、紫外線の透過率が80%以上で、かつ光屈折率が1.6以下であるものである。

【0099】これにより、紫外線の照射むらによる硬化収縮の差によって生じる位置ずれを防止できる。その結果、この製造方法を採用することで、請求項1の製造方法よりも高いレジストレーション精度を有する色分解光学モジュールを製造できるという効果を奏する。

【0100】請求項4に記載の色分解光学モジュールの製造方法は、請求項1記載の方法において、仮固定に用いられる紫外線硬化型接着剤のショア硬度が、本固定に用いられる紫外線硬化型接着剤のショア硬度よりも大きいものである。請求項5に記載の色分解光学モジュールの製造方法は、請求項4記載の方法において、仮固定に用いられる紫外線硬化型接着剤のショア硬度が50～8

0であり、本固定に用いられる紫外線硬化型接着剤のシヨア硬度が50～60であるものである。

【0101】これにより、柔らかい本固定用の紫外線硬化型接着剤の硬化収縮を硬い仮固定用の紫外線硬化型接着剤が支えることとなるので、仮固定時の位置決めを保持したまま、本固定にてその機械的強度のみを向上できる。その結果、この製造方法を採用することで、請求項1の製造方法よりも高いレジストレーション精度を有する色分解光学モジュールを製造できるという効果を奏する。

【0102】請求項6に記載の色分解光学モジュールの製造装置は、以上のように、色分解プリズムの光出射面に、固体撮像素子、液晶ディスプレイ、デジタル・マイクロミラー・デバイス等の光学部品が、直角に交わる2面を有する2つの固定部材を用いて、上記2面のうちの一方の面を光学部品の側面に接着させると共に、他方の面を色分解プリズムの光出射面に接着させて固定されている色分解光学モジュールの製造装置であって、色分解プリズムを保持する色分解プリズム保持手段と、色分解プリズムに対する所定の固定位置に光学部品を保持する光学部品保持手段と、2つの固定部材を保持すると共に、保持した各固定部材を、色分解プリズム保持手段に保持された色分解プリズムの光出射面、及び光学部品保持手段にて保持された光学部品の側面の両方に対して、所定圧力で押圧する固定部材押圧手段とを備えている構成である。請求項7に記載の色分解光学モジュールの製造装置は、請求項6の構成において、固定部材押圧手段は、固定部材に当接し、案内溝に沿って固定部材を色分解プリズムの光出射面の法線方向から光出射面に対して押し出す押出部材を有しており、該押出部材の固定部材に当接する面は、光学部品の側面に対しても押圧力を発生するようにテーパ状に形成されている構成である。

【0103】これにより、固定部材と光学部品との間、及び固定部材と色分解プリズムとの間の紫外線硬化型接着剤の厚みやそのばらつきを生産上管理し易い接着剤層として形成することが可能となる。また、安定した硬化収縮歪みによる位置ずれ挙動が得られるので、それによる影響を軽減できる対応策、例えばずれる方向、量を打ち消すように固定前の位置決めにおいてずらしておくことなどが実施できる。

【0104】したがって、このような製造装置を、上記した請求項1に記載した製造方法の仮固定する工程に用いることで、レジストレーション精度の向上に加えて、タクトタイムを短くすると共に歩留りも向上し、生産性を大きく向上できるといった効果を奏する。

【0105】請求項8に記載の色分解光学モジュールの製造装置は、請求項6記載の構成において、光学部品の位置を変えて光出射面に対する位置調整を行う位置調整装置が備えられ、該位置調整装置の先端部に、上記の光学部品保持手段及び固定部材押圧手段が設けられている

構成である。

【0106】これにより、位置調整装置を用いて光学部品の位置決めまでも同じ装置で実施できるので、位置調整装置が別途に設けられている構成に比べて、作業性を向上でき、かつ、位置調整装置で調整した後直ぐに固定部材を設置できるので、位置調整時の精度を効果的に維持できる。

【0107】したがって、このような製造装置を、上記した請求項1に記載した製造方法の仮固定する工程に用いることで、請求項6の記載した製造装置を採用した場合よりも、さらにタクトタイムを短くすると共に歩留りも向上し、生産性を大きく向上できるといった効果を奏する。

【0108】請求項9に記載の色分解光学モジュールの製造装置は、請求項6記載の構成において、紫外線照射手段が備えられている構成である。

【0109】これにより、紫外線硬化型接着剤の硬化までも同じ装置で実施できるので、紫外線照射手段が別途に設けられている構成に比べて、作業性を向上でき、かつ、紫外線硬化型接着剤の層厚等を制御した後直ぐに硬化できるので、位置調整時の精度を効果的に維持できる。

【0110】したがって、このような製造装置を、上記した請求項1に記載した製造方法の仮固定する工程に用いることで、請求項6の記載した製造装置を採用した場合よりも、さらにタクトタイムを短くすると共に歩留りも向上し、生産性を大きく向上できるといった効果を奏する。

【0111】請求項10に記載の塗布装置は、以上のように、固定部材に紫外線硬化型接着剤を点状に塗布する塗布装置であって、3次元座標軸のX、Y、Z軸方向、及びZ軸を中心に円を描く方向の4軸方向の所定位置に作用部を位置決めし得る位置決め手段と、該位置決め手段の作用部にノズルが取り付けられ、任意に設定できる所定量の紫外線硬化型接着剤をノズル先端より塗布する定量塗布手段とを備えている構成である。

【0112】これにより、点状に塗布する紫外線硬化型接着剤の塗布位置、及び塗布量が再現性を有するようになるので、安定した硬化収縮歪みによる位置ずれ挙動が得られ、それによる影響を軽減できる対応策を実現することが可能となる。

【0113】したがって、このような製造装置を、上記した請求項1に記載した製造方法の紫外線硬化型接着剤を固定部材に点状に塗布する工程に用いることで、レジストレーション精度の向上に加えて、タクトタイムを短くすると共に歩留りも向上し、生産性を大きく向上できるといった効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示すもので、3板式カラーカメラの撮像ブロックの製造手順を示す工程図

である。

【図 2】上記 3 板式カラーカメラの構成図である。

【図 3】上記撮像ブロックの上面図である。

【図 4】上記撮像ブロックの外観斜視図である。

【図 5】撮像ブロックの製造において仮固定用 UV レジンの塗布に用いられる塗布装置の斜視図である。

【図 6】撮像ブロックの製造に用いられる、位置決め・仮固定装置の正面図である。

【図 7】図 6 の位置決め・仮固定装置に備えられたマニピュレータの先端部の斜視図である。

【図 8】図 6 の位置決め・仮固定装置の制御系を示すブロック図である。

【図 9】位置決め、仮固定工程を説明する側面図である。

【図 10】仮固定工程において撮像ブロックに UV 照射して仮固定用 UV レジンを硬化している状態を示す説明図である。

【図 11】本固定工程において撮像ブロックの接合部分に本固定用 UV レジンを塗布している状態を示す説明図である。

【図 12】本固定工程において撮像ブロックに UV 照射して本固定用 UV レジンを硬化している状態を示す説明図である。

【図 13】仮固定・本固定を終了した撮像ブロックの要部側面図である。

【図 14】第 1 の実施の形態の他の構成であり、三角柱形状の固定部材を用いたときの上記撮像ブロックの外観斜視図である。

【図 15】本発明の第 2 の実施の形態を示すもので、3 板式液晶プロジェクターの光学ブロックの製造手順を示す工程図である。

【図 16】上記 3 板式液晶プロジェクターの構成図である。

*

* 【図 17】上記光学ブロックの上面図である。

【図 18】上記光学ブロックに備えられる LCD の一部断面斜視図である。

【図 19】上記光学ブロックの外観斜視図である。

【図 20】仮固定工程において光学ブロックに UV 照射して仮固定用 UV レジンを硬化している状態を示す説明図である。

【図 21】第 2 の実施の形態の他の構成であり、三角柱形状の固定部材を用いたときの上記光学ブロックの外観斜視図である。

【図 22】第 2 の実施の形態の他の構成であり、光学ブロックに LCD に代えて備えることのできる DMD の斜視図である。

【図 23】第 1 の従来例の固体撮像素子の取り付け構造を示す説明図である。

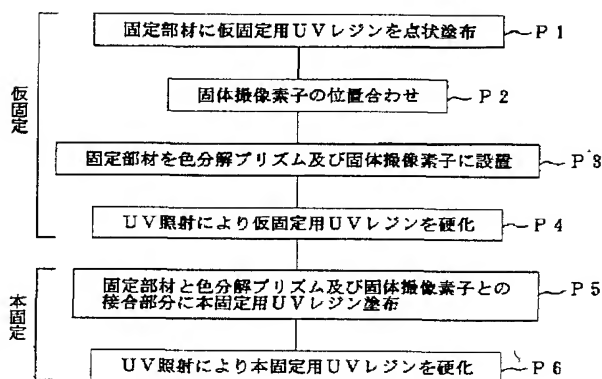
【図 24】第 2 の従来例の固体撮像素子の取り付け構造を示す説明図である。

【図 25】第 3 の従来例の固体撮像素子の取り付け構造を示す説明図である。

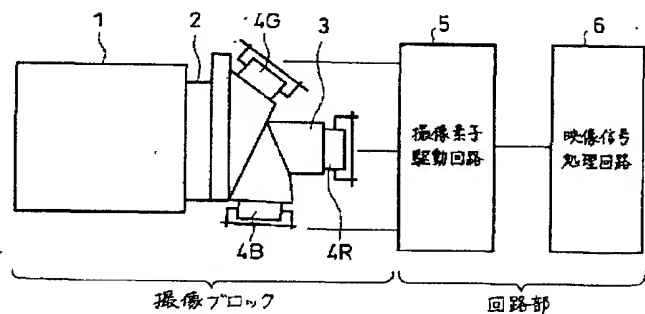
20 【符号の説明】、

- 1 撮像レンズ
- 3 色分解プリズム
- 4 固体撮像素子（光学部品）
- 7 固定部材
- 8 仮固定用 UV レジン（紫外線硬化型接着剤）
- 9 本固定用 UV レジン（紫外線硬化型接着剤）
- 10 光出射面
- 25 6 軸マニピュレータ（位置調整装置）
- 33 押出手段
- 40 4 軸ロボット（位置決め手段）
- 41 定量塗布装置（定量塗布手段）
- 54 液晶パネル（光学部品）

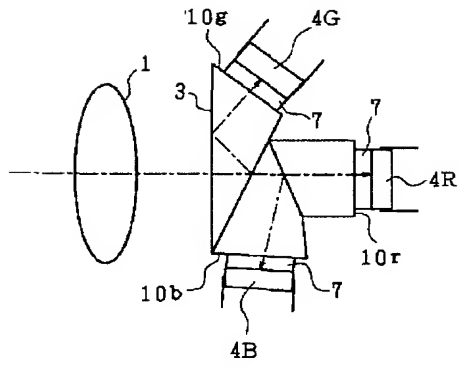
【図 1】



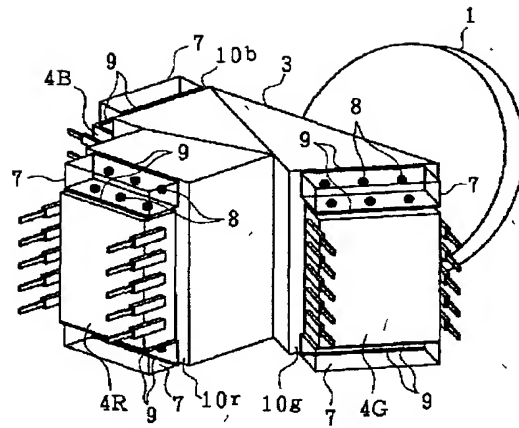
【図 2】



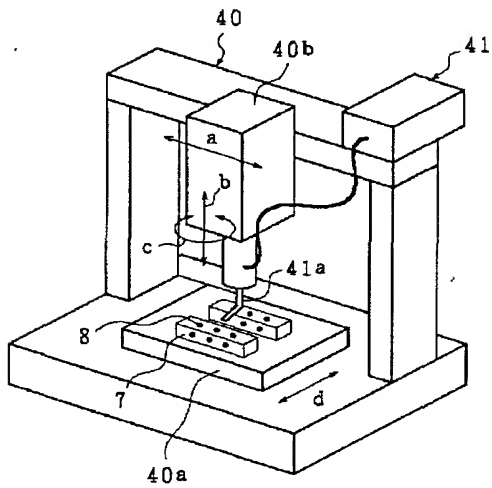
【図3】



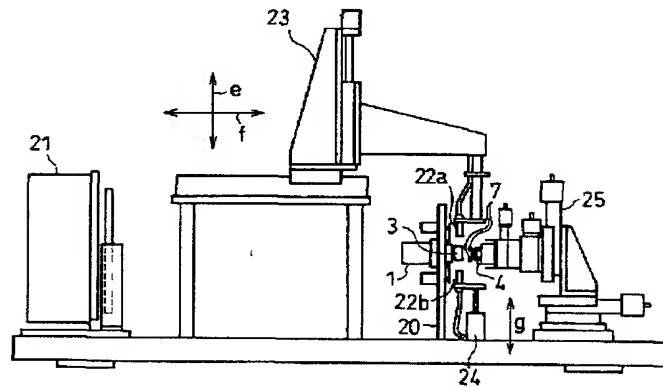
【図4】



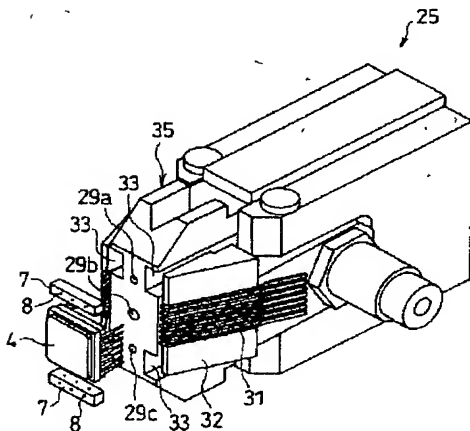
【図5】



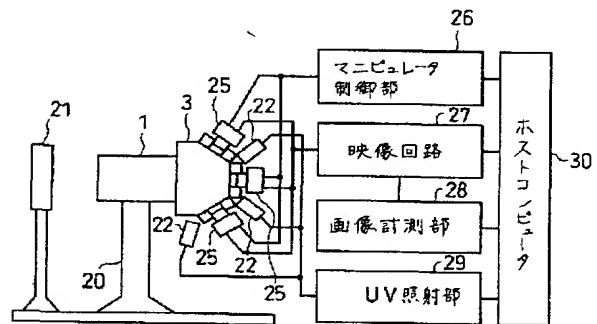
【図6】



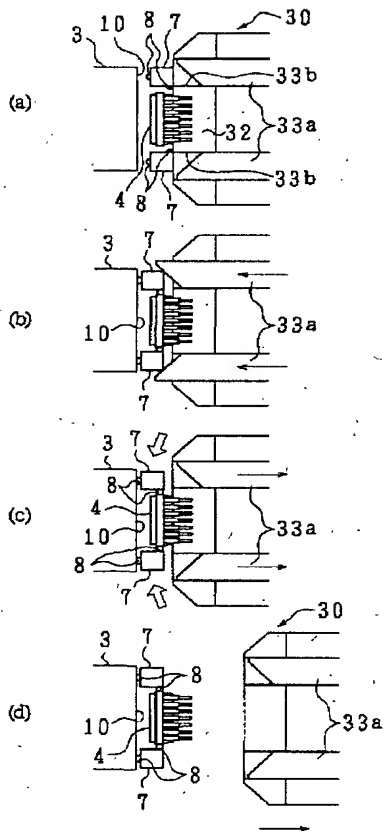
【図7】



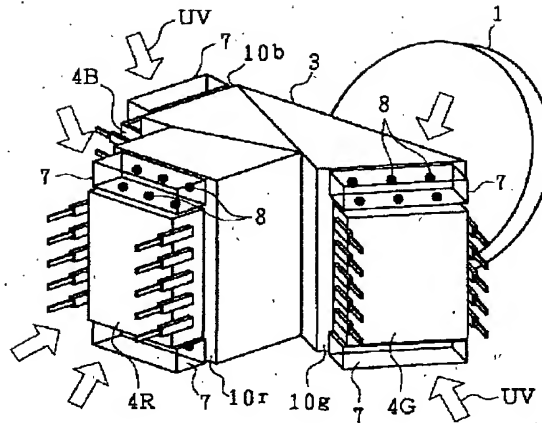
【図8】



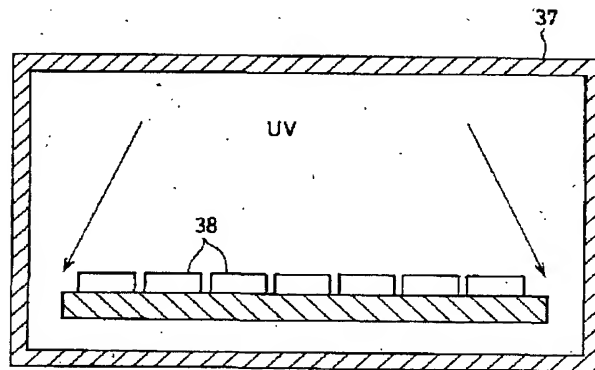
【図9】



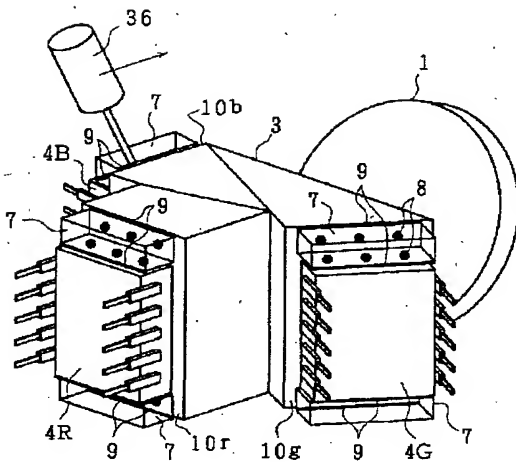
【図10】



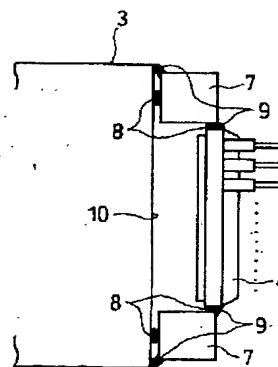
【図12】



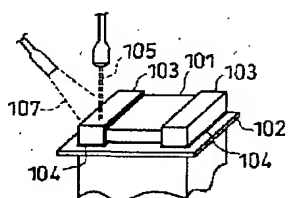
【図11】



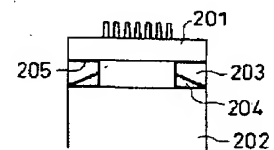
【図13】



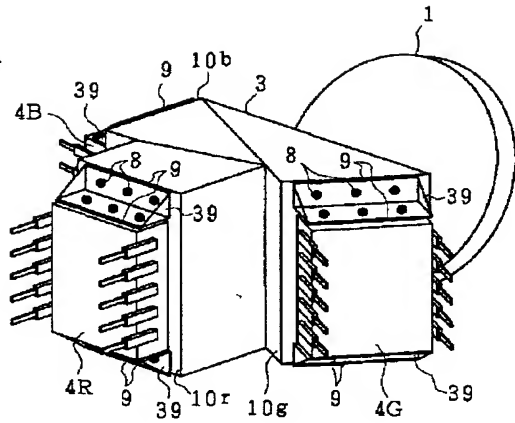
【図23】



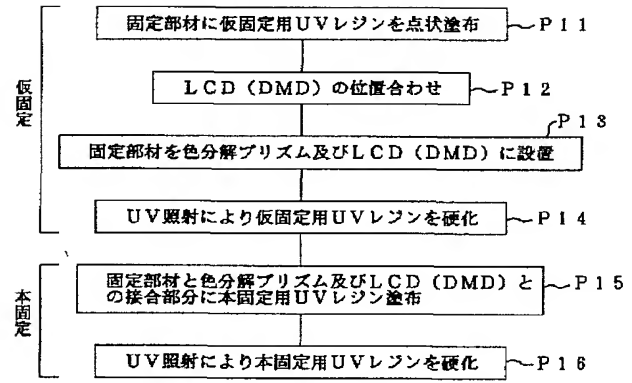
【図24】



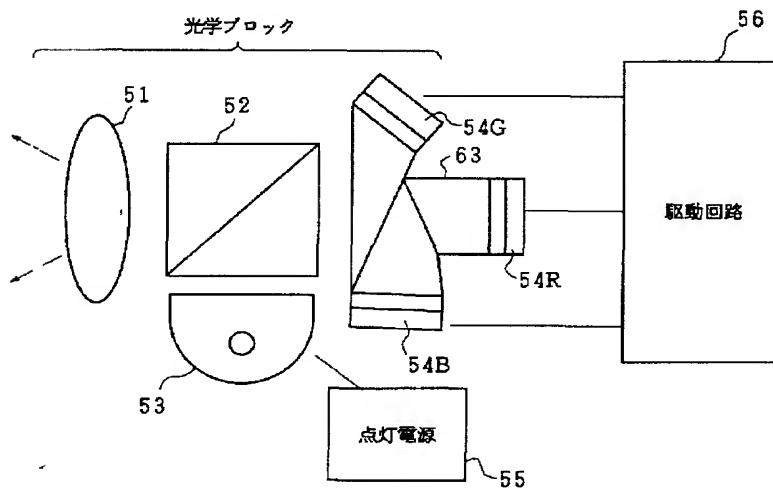
【図14】



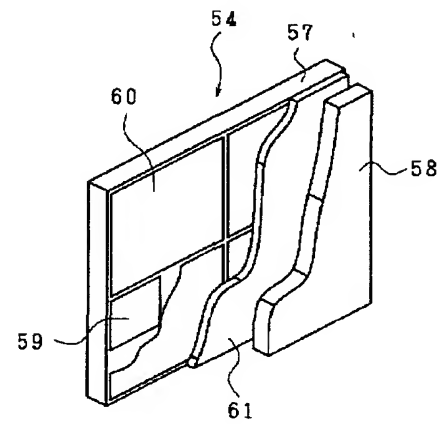
【図15】



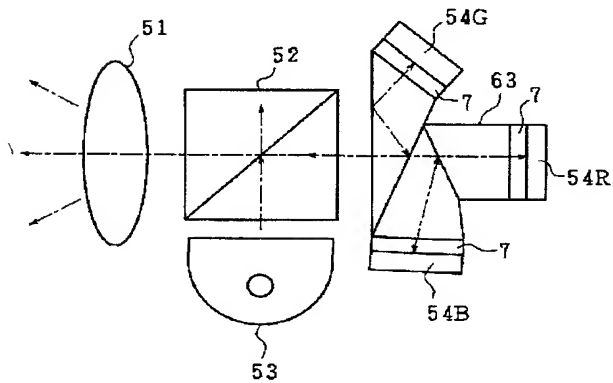
【図16】



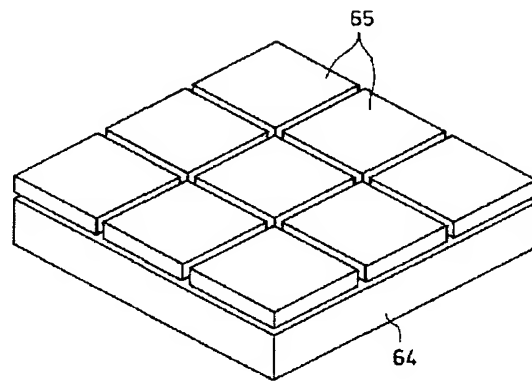
【図18】



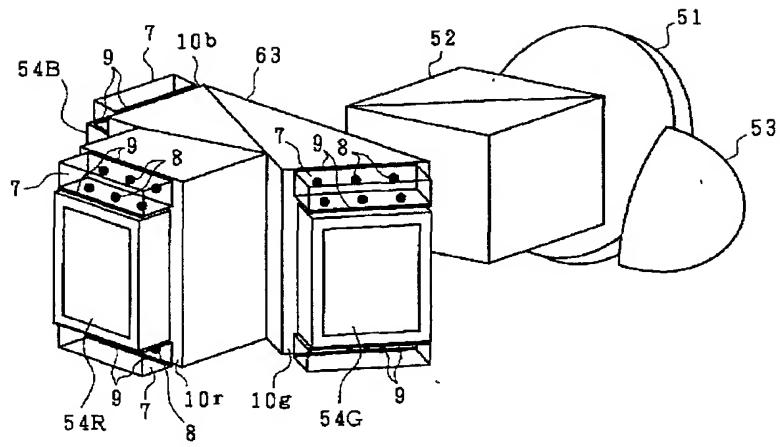
【図17】



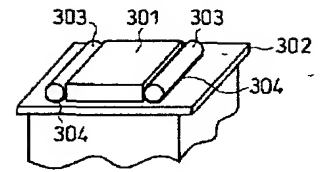
【図22】



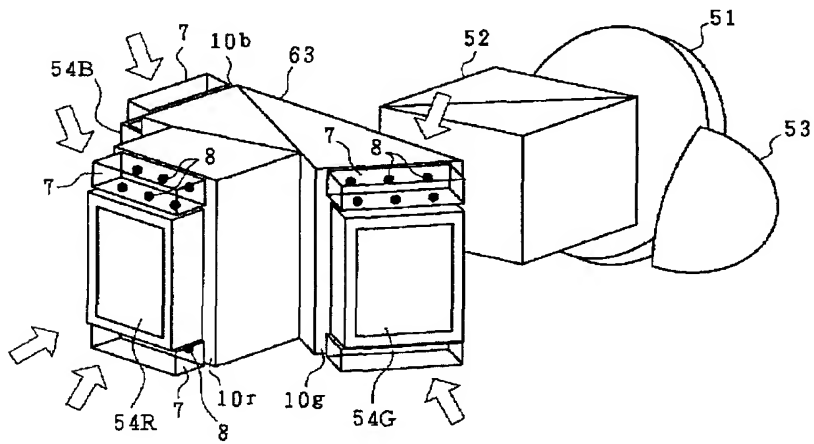
【図19】



【図25】



【図20】



【図21】

